Aus der chirurgischen Abteilung des Martin Luther-Krankenhauses
Berlin-Grunewald, Caspar-Theyß-Straße 27-31
(Direktor: Prof. Dr. Otto Nordmann)

Von der Behandlung der Knochenbrüche, der verzögerten Callusbildung und der Pseudarthrose

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des Medizinischen Doktorgrades
an der
Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin

vorgelegt von
ALBERT CONRAD M.
approb. Arzt aus Riberalta in Bolivien

Tag der Promotion: 11. März 1940

Buchdruckerei Franz Linke, Berlin NW 7, Marienstr. 13

M 490

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Dekan: Prof. Dr. L. Kreuz
Referent: Prof. Dr. O. Nordmann
Korreferent: Prof. Dr. Rostock

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Von der Behandlung der Knochenbrüche, der verzögerten Callusbildung und der Pseudarthrose.

In der Knochenbruchbehandlung kann man keine festen Regeln für die Therapie der einzelnen Frakturen, sondern nur gewisse Richtlinien aufstellen. Auch auf diesem Gebiet der Heilkunde führen viele Wege zum Ziele. Der einzelne Arzt wird je nach der praktischen Begabung Verbände usw. benutzen, die er erlernt hat. Die Heilungsergebnisse können dann, so verschieden auch das therapeutische Handeln ist, einheitlich gut werden, wenn die Behandlung nach feststehenden Regeln erfolgt und der ganze Heilungsprozeß sorgfältig überwacht wird.

Das Ziel einer jeden Knochenbruchbehandlung muß in allererster Linie die Wiederherstellung der normalen Funktion des gebrochenen Gliedes sein.

Der Arzt ist der beste, der dieses Ziel mit einfachsten Methoden erreicht. Angeborene ärztliche Begabung ist die Hauptsache. Die Knochenbruchbehandlung erfordert handwerksmäßige, künstlerische Begabung. Wer sie besitzt, wird auf diesem Gebiet der Heilkunde bessere Heilungserfolge erzielen als derjenige, dem diese Veranlagung fehlt.

Nur so ist unseres Erachtens zu erklären, daß so unendliche viele Methoden im Schrifttum angepriesen und immer neue Wege gewiesen werden.

Für b e d e n k l i c h halten wir es aber, daß die konservativen Methoden vieler Orts als unzulänglich bezeichnet und operatives Vorgehen stärker empfohlen wird. Wird diesem Ratschlage von unzureichend vorgebildeten Chirurgen gefolgt, so wird großes Unglück entstehen. Aber auch der erfahrene Chirurg wird mit einer unnötigen Operation häufig das Krankenlager verlängern und die Wiederherstellung der normalen Funktion verzögern. Zum Beweis, wie selten die Knochenbruchbehandlung eine operative Therapie erfordert, berichte ich im Folgenden über das Krankengut an Knochenbrüchen, das in den letzten sechs Jahren in dem Martin-Luther-Krankenhaus behandelt wurde.

Es ist aus dieser Arbeit zu ersehen, daß wir nur ganz selten bei fest umrissener Indikation operativ vorgehen und

daß wir mit einfachen, für den Kranken möglichst bequemen Methoden das Ziel der Knochenbruchbehandlung erreichen, was z. B. auch vom Verband der Berufsgenossenschaften häufig anerkannt wurde.

Die Behandlung der Knochenbrüche wird vornehmlich konservativ durchgeführt Eine gute Reposition der Fragmente und eine genügend lange Ruhigstellung des befallenen Gliedes unter peinlichster Schonung der Gewebe und der Gelenke und eine sachgemäße Nachbehandlung sind die wichtigsten Faktoren jeder Knochenbruchheilung. Sie so günstig wie möglich zu gestalten, um ein gutes anatomisches und funktionelles Ergebnis in kurzer Zeit zu erzielen, ist der Hauptzweck aller Methoden in der Behandlung der Frakturen.

Neben dem konservativen Vorgehen hat sich allmählich das operative Angehen einer geringen Anzahl von geschlossenen Frakturen in frischem Zustand bei allzu ungünstiger Fragmentstellung durchgesetzt, wenn es mit konservativen Maßnahmen nicht gelingt, eine gute Adaptierung der Fraktur zu erreichen. Die operative Behandlung der offenen Frakturen wurde schon längere Zeit geübt. Dagegen ist die Auffassung, daß man etwa eine größere Anzahl der geschlossenen oder einfachen Frakturen operativ behandeln müßte, um ein besseres Ergebnis zu erzielen und die Gefahr der Pseudarthrosenbildung zu bannen, noch sehr umstritten. Die Ergebnisse dieses operativen Verfahrens sind nicht überzeugend genug, vor allem mahnen Infektionsgefahr und viele andere Umstände zur Vorsicht, und eine Zurückdrängung der konservativen Behandlung der einfachen Frakturen ist u. E. abzulehnen.

Im Schrifttum ist im allgemeinen nur eine geringe Anzahl von Operationen der frischen einfachen Frakturen mitgeteilt. Nach Fr. König sollen 10 Prozent der frischen einfachen Frakturen für eine operative Behandlung geeignet sein, nach Demel 5,4 Prozent, nach H. Scheffler am Oberarm 6 Prozent, am Vorderarm 4,2 Prozent, an der Clavicula 7,5 Prozent, am Oberschenkel 6,15 Prozent und am Unterschenkel 4,13 Prozent.

Während Fr. König keine verzögerte Callus- oder Pseudarthrosenbildung bei den früh operativ angegangenen einfachen Frakturen beobachtete, lauten die Ergebnisse anderer Chirurgen sehr ungünstig in bezug auf Konsolidierung und somit auf die Behandlungsdauer.

Dahl-Iversen (König) hatte 7 Prozent Pseudarthrosenbildung. Nach H. Scheffler heilten nur die Frakturen am Oberarm und an der Clavicula ohne jegliche Störung aus, während am Oberschenkel, am Unterschenkel und am Vorderarm mit steigender Tendenz die Ergebnisse schlecht waren, wobei er besonders die Neigung der Ulna zur Pseudarthrosenbildung hervorhob. Die Konsolidationsdauer und somit die gesamte Behandlungsdauer nahmen erheblich längere Zeit in Anspruch als die konservativ behandelten Frakturen. Aehnlich drücken sich Böhler und Magnus aus, die sogar von einer Verdoppelung der Heilungsdauer der frischen, operativ behandelten Frakturen sprechen.

Leider ist aber nirgends eine Angabe zu finden, wie lange nun die durchschnittliche Behandlungs- und Heilungsdauer der früh operativ angegangenen einfachen Knochenbrüche beträgt.

Ohne Zweifel treten neben der verzögerten Konsolidierung und Pseudarthrosenbildung, die bei Carr-USA 33 Prozent und bei Corniobey-Genf sogar 40 Prozent beträgt (Böhler), empfindliche Störungen im Heilungsverlauf von seiten der benachbarten Gewebe, insbesondere der benachbarten Gelenke, die infolge der langdauernden Ruhigstellung in ihrer Beweglichkeit sehr eingeschränkt werden und sogar völlig versteifen können. Levander-Stockhohm (Böhler) berichtet, daß er bei selbst operierten Fällen dreimal so oft Gelenkversteifungen oder empfindliche Beweglichkeitseinschränkungen sah als bei den nicht operierten Frakturen. Die Versteifung der frakturnahen Gelenke wird aber außerdem durch Infektion und Abszeßbildung an der Frakturstelle begünstigt. Nach H. Scheffler besonders am Unterschenkel und hier vornehmlich bei Frakturen der Malleoli. Die Entwicklung einer Ostitis von der Frakturstelle aus wird von Dahl-Iversen (Kopenhagen) und Corniobey-Genf mit 35—40 Prozent angegeben.

Bei allen den Frakturen, die frühzeitig operativ angegangen werden, steht im Vordergrund, wie schon aus den immer wieder im Schrifttum auftretenden hohen Prozentsätzen zu ersehen ist, die verzögerte Callusbildung und somit verlängerte Konsolidationsdauer und die gefürchtete Pseudarthrosenbildung, die schließlich oftmals zu einem neuen operativen Eingriff führen.

Die Callusbildung der Knochenregeneration ist eine Wiederholung aller Phasen der Entwicklung, wie sie bei der

Autogenese des Knochens vorkommen. Nachdem man lange Zeit hindurch nur einzelnen Geweben an der Frakturstelle die Fähigkeit Callus zu bilden zusprach, es sei nur an die Lexersche und Biersche Schule erinnert, Erstere ließ nur das Periost als solches gelten, während Letztere das Endost auf Grund von hormonalen Reizen für das wichtigste Gewebe hielt, sind nach neueren Erkenntnissen alle Teile des Knochens bei der Callusbildung gleichwertig. Periost, Corticalis und Endost bilden den periostalen, intermediären und endostalen Callus. Selbst das umgebende und verbindende Muskel- und Bindegewebe beteiligen sich metaplastisch daran durch Bildung des parostalen Callus. Es besteht also eine völlige Analogie zur osteogenetischen Knochenbildung, wobei natürlich traumatische Entzündung, lokale Hyperaemie und Exsudation, sowie Profiferation fixer Zellen im Vordergrund stehen.

Dieser normale Heilungsvorgang kann aber durch die verschiedensten Ursachen gehemmt werden, dann kommt es zur verzögerten Konsolidation, oder er wird so beeinflußt, daß er andere Bahnen einschlägt und zur Pseudarthrosenbildung führt. Zwei Vorgänge also, deren Unterscheidung von außerordentlicher praktischer Bedeutung so früh wie möglich erfolgen müßte. Es hat sich nämlich gezeigt, daß von Brüchen, die monatelang keine Neigung zur knöchernen Festigung zeigen, die einen schließlich doch noch fest werden, während die anderen sich zu Pseudarthrosen entwickeln. Die verzögerte Konsolidation einfach nach einer Reihe von Monaten als Pseudarthrose zu erklären, ist nicht richtig. Nach G. Brandt ist die Bildung einer Pseudarthrose ein aktiver Umbauprozeß, dessen Merkmale im Röntgenbild allmählich mehr und mehr erkannt und als solche gedeutet werden. Bei jeder verzögerten Konsolidation sollte man erst das Endergebnis abwarten, ob die knöcherne Festigung ausbleibt, oder abwegige Regenerationsvorgänge eingeschlagen werden.

Für gewöhnlich unterscheidet man anatomisch-pathologisch zwei Arten von Pseudarthrosen, solche, bei denen ein größerer Substanzverlust, also eine erhebliche Unterbrechung der Kontinuität vorangegangen war, und die genuinen oder spaltförmigen Pseudarthrosen ohne Substanzverlust bei gewöhnlichen Frakturen. Die Fragmente sind durch derbes Bindegewebe je nach ihrer Entfernung von einander schlaff oder straff miteinander verbunden. Die

erstere Form läßt ausgiebige, die letztere nur federnde Bewegungen zu; die letztere Form wird am häufigsten beobachtet. Daneben kommen nach Bruns richtige Falschgelenkbildungen vor mit Gelenkkapsel und überknorpelten Fragmentenden. Bier behauptet, daß die Pseudarthrose sämtliche Gelenkformen nachahmt. Stets ist die Markhöhle an den Fragmentenden knöchern verschlossen, und an diesen findet sich dichteres, sklerotisches Knochengewebe.

Die Ursachen der verzögerten Konsolidation und der Pseudarthrosenbildung sind zum Teil allgemeiner Natur, es scheinen aber die örtlichen Ursachen zu überwiegen. Häufig sollen die Konstitution, wobei der pyknische Habitus mit Fettsucht bevorzugt sein soll, das hohe Alter und der schlechte Ernährungszustand, Hunger und Skorbut, allgemeine Leiden wie Diabetes und Lues, Lungentuberkulose, Erkrankungen des zentralen und peripheren Nervensystems, Störungen der inneren Sekretion, Störungen im Kalkstoffwechsel, Schwangerschaft und Lactationsperiode eine ernste Rolle bei der verzögerten oder ganz ausbleibenden Callusbildung spielen. Die Rolle der Hormone ist noch nicht überzeugend spezifiziert. Alle diese Ursachen treten jedoch zurück, wenn man sieht, wie gerade gesunde, kräftige Menschen im besten Alter zur Pseudarthrosenbildung neigen. Selbst die konstitutionelle Minderwertigkeit tritt zurück, wenn man beobachtet, daß bei mehrfachen Frakturen eines solchen Individuums eine zur Pseudarthrose führt und die anderen abheilen.

Weitaus ernster zu bewerten sind die örtlichen Störungen der normalen Bruchheilung. Hierbei soll von örtlichen Erkrankungen des Knochens, wie Gumma, Carcinom, Sarkom und Osteomyelitis abgesehen werden.

Zunächst einleuchtend ist das erhebliche Auseinanderweichen der Fragmente, wie es bei Frakturen des Olecranon und der Patella oder bei Apophysenabrissen vorkommt oder durch zu starke Zugbehandlung hervorgerufen wird, als empfindliche Störung der knöchernen Heilung anzusehen. Bei ausgedehnten Zertrümmerungsfrakturen, vornehmlich Schußfrakturen im Kriege, entstehen ähnliche weite Unterbrechungen der Kontinuität der Knochen bei übermäßiger Sequesterbildung, oder wenn zur Vermeidung dieser die sogenannte Entsplitterung vorgenommen wird. Dieser Vorgang hat sich besonders im Weltkriege verheerend ausgewirkt. Kommt es zu einer Weichteileinlagerung von Periost,

Muskel, Fascie, Fett- und Gelenkkapselgewebe, Nerven zwischen den Fragmentenden, wie sie häufig bei Oberarm- und Oberschenkelfrakturen beobachtet wurden, so haben wir einen weiteren Störungsfaktor, dem aber keine grundlegende Bedeutung beizulegen ist. Es dürften nämlich sonst nach seiner Beseitigung keine Rezidive in Gestalt neuer Pseudarthrosen an derselben Stelle auftreten. Die knöchernde Ueberbrückung der Knochenlücke, des sogenannten „toten Raumes" bleibt aus, weil die vielleicht an sich normal einsetzende Regenerationskraft an der Größe der Aufgabe scheitert.

Als eine weitere Heilungsstörung muß in erster Linie die Wundinfekton angesehen werden. Wenn sie auch in geringem Grade auf den Regenerationsprozeß fördernd wirkt, so ist sie bei größerer Ausbreitung mit Eiterstauung und Entstehung übermäßiger Nekrosen, häufig infolge unzwcekmäßiger Behandlung, die Hauptursache der Defektpseudarthrosen. Nekrosen, vornehmlich Randnekrosen, entstehen bei jeder Fraktur, auch bei der geschlossenen, aseptisch heilenden, und sie sind es, die, wenn sie in beschränktem Maße auftreten, die Regenerationskraft der Gewebe günstig beeinflussen, der Reiz des sterbenden und toten Gewebes, die „action de présence" von O l l i e r. Nehmen dagegen die Nekrosen an Ausdehnung zu, so kann die Aufgabe für die Regenerationskräfte zu groß werden, und diese versagen, die knöchernde Ueberbrückung bleibt aus.

Nicht so einfach sind die Vorgänge und Ursachen bei der Bildung der spaltförmigen Pseudarhrosen oder deren Vorstufe, der verzögerten Konsolidation.

Im Verlaufe der Callusbildung wächst am zweiten Tage nach der Fraktur in das aufgetretene Hämatom Gefäßbindegewebe hinein. Zuerst besteht kein Unterschied im histologischen Bild zwischen diesem und dem uncharakteristischen Organisationsgewebe, erst nach dem dritten oder vierten Tag ist der bindegewebige Callus als succus ossificus zu erkennen. In diesen hinein wächst dann Interzellularsubstanz, deren weitere Ausdifferenzierung ganz bestimmten Einflüssen unterliegt.

Nach V i r c h o w ist das Vorkommen von Knorpel, das hauptsächlich eine knöcherne Heilung verhindert, neben dem Callus wechselnd. Bei idealer Heilung kann sogar der Knorpel fehlen.

Für die Entstehung der verschiedenen Gewebe aus dem

Callus ist nach W. Roux die Beweglichkeit der Fragmente ausschlaggebend. Bei Zug soll Bindegewebe, bei Druck Knochengewebe und bei Druck mit gleichzeitiger Flächenverschiebung der sogenannten Abscherung oder Knickung Knorpel oder Gleitgewebe entstehen. Hieraus ersieht man, daß der Ausdifferenzierungsprozeß des Callus bestimmten mechanischen Einflüssen, bestimmten funktionellen Reizen unterliegt.

Die Gewebsreize, die zunächst die Callusbildung ermöglichen, werden im späteren Umbauprozeß von den funktionellen Reizen unterstützt und abgelöst. Jede Störung in ihrem Ablauf ist eine Ursache, die entweder zur verzögerten Callusbildung oder zur Bildung einer Pseudarthrose führt.

Zu den ersteren gehört in erster Linie das Frakturhaematom, das in seiner Bedeutung vielfach umstritten wurde.

Abschließend gilt das Gesetz von Arndt-Schulz: Dieselbe Ursache kann zur entgegengesetzten Wirkung bei Aenderung der Dosierung führen. Ein Zuviel oder Zuwenig ist von Uebel. Ein zu großes Hämatom kann infolge von Druckwirkung zu ausgedehnten Nekrosen der Weichteile führen, und es begünstigt in vorzüglicher Weise die Entwicklung des unspezifischen Bindegewebes, das eine knöcherne Befestigung nicht zuläßt. Wird es dagegen vorzeitig ausgeräumt, so fehlt infolge Aenderung der chemischen Reaktion des Frakturgebietes der erste Gewebsreiz zur Callusbildung.

Weitere Gewebsreize sind die schon erwähnten, in beschränktem Maße auftretenden Randnekrosen und Sequesterbildungen, sowie die verhältnismäßig geringfügige „örtliche Entzündung".

Der auftretenden Zirkulationsstörung wird nicht so viel Bedeutung beigemessen. Sie ist nur von kurzer Dauer, da sich bald ein Kollateralkreislauf bildet, der eine genügende Bruchhyperämie gewährleistet. Bei der Entstehung der Pseudarthrose der Schenkelhalsfraktur und der Fraktur des Os naviculare manus ist wohl weniger die Verletzung der Arteria nutritia und das Hinzutreten zersetzender Stoffe der Synovialis aus den benachbarten Gelenken (nach Bier) ausschlaggebend, als vielmehr eine zu kurze, ungenügende Ruhigstellung im Verlaufe der Behandlung.

Die weitaus größere Bedeutung gebührt jedoch den

mechanischen, funktionellen Faktoren bei der Entstehung der Pseudathrosen.

Bier lehnte eine grobmechanische Erklärung ab und behauptete, daß durch einen krankhaften metaplastischen Reiz, der hartnäckig an der Stelle der Pseudarthrose hafte, ein normales Gelenk nachgeahmt würde. So wollte er die Rückfallpseudarthrose und die Pseudarthrose des Transplantates erklären.

Dieser „metaplastische" Reiz ist weiter nichts als die häufige Wiederholung kleiner Schädigungen des Knochens an derselben Stelle.

Looser beobachtete, daß nach oft wiederholter Biegungsbeanspruchung an einer und derselben Stelle am rachitischen, spätrachitischen und osteomalacischen Knochen infolge von Ermüdungserscheinungen bestimmte Umbauzonen auftreten.

Aehnliche Umbauzonen führte W. Martin am gesunden Knochen an, und zwar am intakten Knochen eines zweiknochigen Gliedes, dessen anderer Knochen frakturiert war. Sie führen zur Entstehung der schleichenden Fraktur und Spontanpseudarhrose.

Die Entstehung der congenitalen Pseudarthrose, sowie der Rückfallpseudarthrose und der erneuten Pseudarthrose am Transplantat soll ähnlich erfolgen.

Henschen berichtet über ähnliche Beobachtungen. Der gesunde Knochen ist in seinem kristallinischen Aufbau ermüdbar und sogar erschöpfbar. Eine starke Uebermüdung des Knochens bedingt das Entstehen von Osteoporose, Knochenerweichungen und sogenannten Erschöpfungsbrüchen, wie sie bei Marschfrakturen der Soldaten (Bruch des Wadenbeines) und der Schipperkrankheit der Arbeiter (Brüche der Dornfortsätze) beobachtet werden. Es handelt sich hierbei um eine durch oft wiederholte starke Beanspruchung des Knochens an ein und derselben Stelle ebenso häufig auftretende kleine Schädigung des Knochengewebes. Eine ähnliche Schädigung des Knochens führt zum Mondbeintod der Straßenarbeiter (Rostock), der durch oft wiederholte, geringfügige Erschütterung an immer der gleichen Stelle durch den Preßlufthammer erfolgt. Haase konnte feststellen, daß diese Umbauzonen oder vielmehr Zerrüttungszonen so gut wie immer mit der Bruchlinie gleichlaufend sind und so naturgemäß eine wesentliche Störung der normalen Bruchheilung bilden.

Hieraus läßt sich ohne weiteres folgern, daß das Gewebe, das erst zur neuen knöchernen Ueberbrückung des Frakturdefektes führen soll, besonders empfindlich sein muß gegen jede wiederholte, wenn auch noch so kleine mechanische Schädigung. Der Ausdifferenzierungsprozeß des jungen Callus wird hinausgezögert und nur allzu oft in andere Bahnen gelenkt, so daß das Bild einer verzögerten Konsolidierung und schließlich sehr oft der ausgebildeten Pseudarthrose entsteht.

Die Ursache dafür ist meistens eine mangelhafte Verbandstechnik, eine schlechte Lagerung der Fragmente, die nicht achsengerecht gestellt sind, eine ungenügende, zu kurze, oft unterbrochene Ruhigstellung derselben. Es treten dann sofort Kräfte auf im Sinne einer Abscherung oder Abknickung der Frakturstelle, die zur abwegigen Differenzierung des überbrückenden Gewebes führen, mit anderen Worten zur Bildung von Gleitgewebe oder Knorpel, was gleichbedeutend mit der Entstehung der Pseudarthrose ist.

Sei es infolge fehlerhafter Beanspruchung der Frakturstelle, wie sie bei Brüchen des Schenkelhalses beobachtet wird, wo Druck und Gegendruck in derselben Richtung der Bruchlinie auftreten, oder weitergehend mit G. Brandt, „daß muskel- und gelenkmechanische Veränderungen zwangsmäßig Fragmentbewegungen hervorrufen", wie sie am deutlichsten beim Kahnbeinbruch wahrzunehmen sind, wo die Bruchstücke in ihrer verschiedenen Muskelbeanspruchung nicht mehr zueinander passen, so sind es immer abscherende Kräfte, die zur Pseudarthrosenbildung führen, d. h. daß die mechanischen Störungen die erste Stelle der örtlichen Ursachen der Pseudarthrosenbildung einnehmen.

Weiter müssen jedoch noch besonders erwähnt werden die metallischen Fremdkörper, die vielfach bei der Osteosynthese Anwendung finden. Die Störung der knöchernen Heilung wird durch ihre mikroelektrische und chemische Wirkung hervorgerufen.

Schließlich wird als Ursache für die Störung der normalen Bruchheilung bei gleichzeitigen mehrfachen Brüchen das „teilweise Versagen der Regenerationskraft an der Größe der Gesamtleistung" angeführt.

Die Angaben über die Häufigkeit von Pseudarthrosenbildung sind ungenau und schwanken hin und her. Nach v. Redwitz soll in Friedenszeiten 0,5 Prozent bis 4 Proz. Pseudarthrosenbildung vorkommen; im Kriege auf Grund

der vielen Schußfrakturen der Prozentsatz bis zu 6 Prozent betragen. Nach Kirschner beträgt der Prozentsatz 3 und Fr. König führt nur 1/2 Prozent an.

Bevorzugt werden bei dem Vorkommen der verzögerten Konsolidierung und der Pseudarthrosenbildung nach neueren Statistiken besonders die zweiknochigen Glieder, Vorderarm und Unterschenkel, wobei diese Reihenfolge meistens eingehalten wird.

Nach älteren Angaben war der Oberarm an der Spitze, ihm folgten der Unterschenkel und der Oberschenkel.

Nach v. Redwitz nimmt der Vorderarm die erste Stelle ein, dann der Oberschenkel, Unterschenkel, an diesem ist besonders die Stelle bevorzugt zwischen dem mittleren und dem distalen Drittel, schließlich der Oberarm, hier besonders zwischem proximalem und mittlerem Drittel vorkommend.

Nach Rehn sollen die Stellen der Diaphysenknochen der bevorzugte Sitz von Pseudarthrosen sein, die frei sind von Muskelsansätzen.

Im Laufe der Zeit sind viele Mittel zur Anregung der normalen und Förderung der verzögerten Callusbildung vorgeschlagen worden. Die Nahrung sollte mit Kalk, Knochenmehl, Phosphor, Fett und Vitaminen stark angereichert werden; sie sollte möglichst sauer sein. Parenteral sollten neben Reconvalescentenserum, Eigenblut und Knochenextrakten die Extrakte aus dem Keimgewebe junger Tiere, aus der Substanz der Glandula thyreoidea und der parathyreoidea, Hypophysenpräparate, Insulin und Prostatahormon verabreicht werden.

In die Frakturstelle selbst sollten Blut, Fibrin, Knochenmehl und Periostemulsion, Autolysate aus Knochengewebe, Knochenmark, Leim, Gelatine, Natriumglykollphosphat, Calcium mit Phosphor, Silicium, Kalk, Strontium, Eichenrindenextrakt, Osmium- und Milchsäure, Chinin, Kochsalz, Alkohol, Jodtinktur, Ammoniak, Carbolsäure und andere Mittel mehr, zuletzt der von Mitsutake, Nagasaki empfohlene auto- und heterogene Embryonalsaft.

Der Wert oder Erfolg aller dieser Mittel kann nicht klar beantwortet werden, da meistens ihre Verabreichung mit der Anwendung örtlicher Maßnahmen, die weitaus wichtiger sind, zusammenfällt. Von den meisten Autoren werden alle oben genannten „Heilmittel" als völlig zwecklos abgelehnt.

Die Allgemeinbehandlung muß sich vielmehr auf die

Vermeidung allgemeiner Schädigungen, auf den häufigen Aufenthalt in frischer Luft und auf eine kräftige gemischte Ernährung beschränken. In manchen Fällen kann die zusätzliche Verabreichung von Phosphor-Lebertran angezeigt sein.

Die weitaus größere Bedeutung kommt, wie oben schon erwähnt, den örtlichen mechanischen Reizen und physikalischen Maßnahmen zu.

Die verschiedenen Methoden sind im Laufe der Zeit immer von neuem aufgetaucht. Die angeblichen Unterschiede sind nie grundsätzlicher Natur gewesen. Wirksam blieb immer der grundlegende Gedanke, die Regenerationskraft durch stark örtliche Reize anzuregen und die besten Bedingungen für die Ausdifferenzierung des jungen mesenchymalen Gewebes zu schaffen.

Die Callusbildung wird durch künstliche oder aktive Hyperaemie angeregt, wie sie durch stundenlange Stauung nach Bier oder durch Beklopfen und Reiben der Frakturstelle erzeugt wird.

Eine ähnliche Hyperaemie wollte man durch Sympathektomie der betreffenden Seiten erzielen, ein u. E. zweckloses Verfahren.

Weiter wird die Callusbildung und Ausdifferenzierung desselben durch richtige, achsengerechte, im Sinne der normalen Funktion erfolgende Belastung, durch das „Fest- oder Gesundlaufen" gefördert. Normale Funktion fördert die knöcherne Festigung der Bruchstelle, während eine fehlerhafte Funktion sie verhindert.

Gleichzeitig können Injektionen von Eigenblut in die Frakturstelle fördernd wirken, haben aber bei unserem Krankengut völlig versagt.

In dem Gedanken, daß die frische Wunde die Heilung begünstigt, ist das Anbohren der Fragmente nach Beck sowie die Refrakturierung, wie sie Goetze wieder hervorholte, versucht worden. Neuerdings wird von Seemen eine elektrische Koagulation der Fragmentenden vorgeschlagen.

Führen alle diese Maßnahmen nicht zum Ziele, so muß die Frakturstelle freigelegt, die bindegewebigen Narben und die Knorpelteile müssen entfernt und die Fragmente unter Eröffnung beider Markhöhlen völlig angefrischt und adaptiert werden. Erst dann kann eine Wiedervereinigung der Bruchstücke erfolgen, de, wie schon aus dem bei der Er-

wähnung der Ursachen der Pseudarthrosenbildung Gesagten hervorgeht, ohne Verwendung von artfremdem Material vor sich gehen soll.

Die Vereinigung kann durch einfache Verzahnung der Bruchlinien in achsengerechter Stellung gewährleistet sein.

Neben der bekannten autoplastischen Verwendung von Transplantaten in Form von Knochenspänen verschiedenster Art und der Spongiosaüberpflanzung nach Matti hat sich vor allem die ausgedehnte Aufsplitterung der Fragmentenden nach Kirschner bewährt.

Die Verwendung von Fremdkörpern, wie Draht, Schrauben, Metallplatten und Metallbolzen, Hornstäben, Elfenbeinstiften, toten Knochen haben wir gänzlich fallen gelassen. Nur im alleräußersten Notfalle entschließen wir uns zu einer Drahtumschlingung nach Magnus, wobei der Draht später wieder entfernt wird.

Alle diese Methoden müssen aber mit einer wirklich guten, langen Ruhigstellung des betroffenen Gliedes einhergehen. Sie ist das A und O jeder Knochenbruchbehandlung.

Die Heilergebnisse mit diesen oben angeführten Methoden betragen nach v. Redwitz 37—90 Prozent.

G. Brandt berichtet, sogar 91,3 bis 98,6 Prozent erzielt zu haben.

Die Häufigkeit der Brüche bei den einzelnen Knochen und den Knochensystemen schwankt je nach der Statistik. Es hat sich aber allmählich eine gewisse Uebersicht über einzelne Frakturen entwickelt. Nach den Angaben von Bruns (Matti) ist die Häufigkeit wie folgt:

Schädel	3,86 %	Obere Extremität	32,6 %
Clavicula	15,19 %	Oberschenkel	6,39 %
Rumpf	17,66 %	Patella	1,3 %
Rippen	16,66 %	Unterschenkel	15,53 %
Oberarm	7,48 %	untere Extremität	25,88 %.
Vorderarm	18,88 %		

Auf Grund von Material aus der Schweizerischen Versicherungsanstalt beträgt die Häufigkeit von Brüchen an der oberen Extremität 36 Prozent, an der unteren Extremität 35 Prozent, am Thorax 21,5 Prozent, am Schädel 7.5 Proz.

Die Rippen weisen einen höheren Prozentsatz auf, und zwar 19 Prozent, nach Bauer sollen sie jedoch mit nur 9,5 Prozent Häufigkeit beteiligt sein. Die Clavicula, die sonst mit 10—15 Prozent angegeben wird, ist nach dem

schweizerischen Bericht mit 4,5 Prozent. nach Plagemann sogar nur mit 3,9 Prozent beteiligt. Die Häufigkeit des Oberarmbruches, die sonst mit 7 Prozent und darüber angegeben wird, beträgt ebenfalls danach nur 2,4 Prozent! Der Radius von Matti in bezug auf seine Frakturen an erster Stelle gesetzt, weist nach Malgaigne und Bruns nur 10 Prozent Häufigkeit auf.

Um die Heilergebnisse auf Grund der in diesem Krankenhaus angewandten Methoden zu prüfen nud auszuwerten, wurde ein Frakturmaterial, das in der Zeit vom April 1933 bis zum August 1938 zur Aufnahme gelangte, herangezogen.

Es handelt sich bei diesem Krankengut um 719 Frakturen verschiedenster Natur. Sie gelangten in der Mehrzahl ohne irgendwelche vorherige Auswahl zur ersten Versorgung und weiteren Behandlung, während die Anzahl der bereits draußen vorbehandelten sehr gering war. Zu bemerken ist, daß in die Kategorie der Letzteren allein 6 ausgebildete Pseudarthrosen und 12 verzögerte Callusbildungen fielen.

An einfachen, d. h. geschlossenen Frakturen, kamen 689 zur Aufnahme, während von komplizierten, d. h. offenen, 30 aufgenommen wurden.

Die Versorgung der Wunde beschränkte sich, soweit es sich nur um eine einfache Durchspießung mit kleinem Hautdefekt handelte, wie es in der Mehrzahl der Fälle vorkam, auf eine Reinigung der Umgebung mit Alkohol, anschließende Jodierung und aseptischen Verband. In einigen Fällen erfolgte nach Stellung der Bruchstücke und Anfrischung des Wundrandes eine Naht der Weichteile und Haut mit abdeckendem sterilen Verband nach üblicher Art.

Bei den einfachen Frakturen mußten 27 wegen allzu ungünstiger Stellung der Fragmente operativ gestellt werden. Es bedurften also eines frühzeitigen operativen Eingriffes nur 3,92 Prozent der geschlossenen Frakturen.

Wie dieser Prozentsatz sich auf die einzelnen Knochensysteme verteilt, sehen wir im Folgenden:

Die Knochen mit besonderer Neigung zur verzögerten Callusbildung oder zur Bildung von Pseudarthrosen nahmen 86 Prozent der Gesamtzahl der berücksichtigten Frakturen für sich in Anspruch.

Dem Unterschenkel an erster Stelle folgte der Vorderarm, Oberschenkel, Oberarm, Clavicula und Patella.

217 Frakturen des Unterschenkels oder 30,18 %
147 Frakturen des Vorderarmes oder 20,44 %
117 Frakturen des Oberschenkels oder 16,27 % und
97 Frakturen des Oberarmes oder 13,49 %
lassen klar erkennen, daß ihre hier vorgefundene Anzahl bei weitem die Angaben über ihre übliche Häufigkeit übersteigt. Lediglich die
Clavicula mit 28 Frakturen oder 3,89 % und die
Patella mit 13 Frakturen oder 1,8 %
der Gesamtzahl bewegen sich innerhalb der üblichen Angaben.

Der Grund dafür mag darin liegen, daß hier besonders viel Verkehrs- und Betriebsunfälle zur Aufnahme gelangten, bei deren Zustandekommen hauptsächlich und sogar sehr oft nur die Extremitäten in Mitleidenschaft gezogen werden und verletzt sind.

Die Rippenfrakturen und die Schädelbrüche halten ungefähr die gleiche Höhe wie die Frakturen der Clavicula, während die Anzahl aller übrigen Frakturen stark abfällt. Am Schädel wurden insgesamt 30 Brüche gezählt, wovon 1/5 im Bereich des Gesichts und die Mehrzahl der anderen im Bereiche der Schädelbasis gefunden wurden.

3 Frakturen der Brustwirbelsäule,
5 Frakturen der Lendenwirbelsäule,
2 Frakturen der Scapula,
26 Frakturen der Rippen,
5 Frakturen der Finger,
4 Frakturen des Beckengürtels,
13 Frakturen des Fersenbeines,
9 Frakturen des Mittelfußes,
2 Frakturen der Zehen
1 Fraktur der Mittelhand
ergaben die Gesamtzahl.

Von den 217 Frakturen am Unterschenkel bezogen sich
31 allein auf Tibia und
49 allein auf die Fibula,
der Rest von 137 betraf beide Knochen.

Während bei Brüchen, die nur einen Knochen betrafen, keine komplizierten Frakturen beobachtet werden konnten, kamen sie beim Bruch beider Knochen 17mal vor.

Ein einziges Mal, somit nur bei 0,5 Prozent, wurde bei einer einfachen, geschlossenen Fraktur frühzeitig operativ

eingegriffen, und zwar bei einem Abriß der Tuberositas tibiae. Es wurde eine Drahtnaht angelegt und das betroffene Glied mit Hilfe eines zirkulären, bis über Oberschenkelmitte hinaufreichenden Gipsverbandes ruhiggestellt. Der Erfolg war gut. Nach 4 Wochen Krankenhausaufenthalt konnte der betreffende Patient mit gut beweglichem Kniegelenk gebessert ohne Beschwerden entlassen werden.

Die komplizierten Frakturen wurden, so weit es überhaupt notwendig war, nach üblicher Art versorgt, wobei die Wundversorgung unter peinlichster Schonung und Erhaltung der Gewebe erfolgte.

Eine Nahtversorgung der Weichteil- und Hautverletzung wird bei uns nur in sehr günstigen Fällen gemacht, d. h. bei kleineren Durchstechungsfrakturen. Meistens jedoch ist der Hautdefekt so gering, daß nach Reinigung seiner Umgebung mit Alkohol und Jodierung derselben ein steriler Verband genügt.

Bei größeren Weichteilverletzungen wird die Excision des Wundrandes und der ganzen Weichteilwunde bis auf den tiefsten Punkt gemacht (F r i e d r i c h). Diese Wunden werden grundsätzlich offen behandelt und n i e genäht.

Die komplizierten Frakturen wurden fast stets mit Drahtextension behandelt, die längere Wochen verblieb, dann wurde ein gefensterter Gipsverband angelegt und bis zur Heilung die Wunde so versorgt.

Eine operative Stellung der Fragmente wurde nie gemacht.

Die günstigste Stellung der Bruchstücke wurde, wie schon bei den komplizierten Frakturen angedeutet, durch ständigen Zug in den ersten zwei bis drei Wochen mittels einer Drahtextension nach K i r s c h n e r durch den Calcaneus und Fixierung des Unterschenkels auf einer Braunschen Schiene erzielt. Hierbei wurde besonders darauf geachtet, daß das Zuggewicht jeweils der Stellung der Fragmente, die häufiger Röntgenkontrolle unterworfen waren, angepaßt wurde. Diese Art der Behandlung wurde nur bei Brüchen beider Knochen angewandt, und auch hier nur bei solchen, die eine größere Dislokation ad axim und ad longitudinem cum contractione oder infolge verspäteter Einweisung eine größere Weichteilanschwellung und ein stark ausgebildetes Haematom aufwiesen. Der Heftpflasterextensionsverband wurde so gut wie gar nicht angewandt.

In allen übrigen Fällen, vor allen Dingen aber bei Brüchen nur eines Knochens des Unterschenkels, wird die Adaption in Narkose vorgenommen und anschließend ein zirkulärer Gehgipsverband bis zur Mitte des Oberschenkels angelegt.

Ein solcher Gehgipsverband wurde in den Fällen mit Drahtextension je nach der Callusbildung und Festigkeit der Bruchstelle nach Entfernung der Drahtextension am Ende oder kurz nach der dritten Woche angelegt. Die Patienten konnten mit diesem Verband, wie schon sein Name sagt, herumgehen und sich „gesundlaufen". Sie wurden auch in vielen Fällen, wo es geeignet erschien, nach Hause entlassen und brauchten erst nach etwa 3 Wochen zur Gipsabnahme zu erscheinen. Hierdurch konnte der reine Krankenhausaufenthalt bedeutend verkürzt werden.

Anschließend an den zirkulären Gipsverband wurde ein leichterer fixierender Verband in Gestalt einer vorn offenen, zum Schnüren eingerichteten oder einfach durch Bindentouren zusammengehaltenen Gipshülse angewandt. Die Gipshülse kann stundenweise und vor allem abgenommen werden zur Vornahme der medicomechanischen Behandlung (Heißluft, Massage, Bewegungsübungen usw.), mit der gleichzeitig begonnen wird. Nach weiteren drei oder vier Wochen oder je nach Erreichung der Belastungsfähigkeit des Gliedes kann sie fortgelassen werden und mit der weiteren Behandlung, die in den bereits oben erwähnten Fällen auch ambulant durchgeführt werden konnte, sofern es notwendig ist, fortgefahren werden.

Die 147 Frakturen des Vorderarmes verteilten sich wie folgt:

89 einfache und 1 komplizierte des Radius,
21 einfache und 2 komplizierte der Ulna und
31 einfache und 3 komplizierte beider Knochen.

Darunter befinden sich 7 Olecranonfracturen, 4 davon kombiniert mit einem Bruch des Radius, 3 das Köpfchen und 1 den Schaft betreffend. Weitere 3 Radiusfrakturen wiesen einen gleichzeitigen Bruch des Oberarmes auf; ebenso 2 weitere Frakturen beider Knochen.

Eine Indikation zur Frühoperation zwecks besserer Stellung oder Fixierung der Fragmente war nur in 6 Fällen oder 4.26 Prozent der einfachen Frakturen gegeben. Es handelte sich hierbei um 6 Olecranonfrakturen, die mittels Drahtnaht oder Drahtumschlingung mit gutem Erfolg ver-

sorgt wurden. Nur in einem Falle, wo die Bruchstelle eine starke Zersplitterung aufwies und wo als Verbindungsstücke zwischen Olecranon und Ulnaschaft ein fingergliedlanges Corticalistück belassen wurde, trat vorübergehend eine Verzögerung der Konsolidierung ein.

In einem Falle wurde die Olecranonfraktur nur mit einem zirkulären Gipsverband in Streckstellung, der gleichzeitig den ebenfalls frakturierten Radius versorgte, fixiert, weil die Streck- und Beugefähigkeit des Ellenbogengelenks nicht gestört war.

Die Extirpation des Radiusköpfchens wegen allzu ungünstiger Stellung erfolgte nur in einem Falle, und zwar bei einer Kombination von Olecranon- und Radiusköpfchenfraktur, wo erstere durch Drahtnaht adaptiert wurde. In den drei übrigen Fällen der Mitbeteiligung des Radius wurde seine Fraktur in der üblichen Weise behandelt.

Bei den komplizierten Frakturen wurde die Weichtilversorgung nach Adaption der Bruchstücke wie gewöhnlich durchgeführt.

Die einfachen Frakturen wurden grundsätzlich in Narkose unter ständiger Röntgenkontrolle mittels eines fahrbaren Röntgenapparates gerichtet und sofort — je nach dem Grad der Fraktur — mit einem zirkulären Gipsverband oder mit einer dorsalen Gipsschiene oder nur mit einem Stärkebindenverband ruhiggestellt.

Die weitere Behandlung wurde auch hierbei in der Mehrzahl der Fälle ambulant durchgeführt. Die Patienten erschienen nach etwa drei Wochen zur Abnahme des ersten Verbandes, dem dann ein leichterer fixierender Verband für die Dauer von etwa 1½ bis 2 Wochen folgte, daran schloß sich eine Uebungstherapie mit Heißluft, Massage usw. an. Auf diese Weise wurde der Krankenhausaufenthalt bedeutend verkürzt, in vielen Fällen war er überhaupt nicht notwendig. Die Fälle, die im Krankenhaus durchbehandelt wurden, waren durchschnittlich nach 4½ bis 6 Wochen völlig funktionsfähig ausgeheilt.

Am Oberschenkel wurden 117 Frakturen verzeichnet. Hiervon bezogen sich allein auf den Schenkelhals 69, über die in einer besonderen Arbeit berichtet werden wird, die übrigen 48 betrafen den Schenkelschaft, unter welchen sich drei komplizierte Frakturen befanden.

Zwei einfache Frakturen des Schenkelschaftes mußten operativ gestellt werden. In einem Falle von glattem Quer-

bruch wurde zur besseren Fixierung der Fragmente ein Hornbolzen zwischengeschaltet. Nach 6 Wochen wurde der Patient ohne Gipsverband mit fester Bruchstelle nach Hause entlassen, wo er die anschließende Uebungsbehandlung durchführen sollte. Im anderen Falle handelte es sich um einen im Ernährungs- und Kräftezustand sehr heruntergekommenen Patienten, bei dem wegen ausbleibender Callusbildung eine operative Korrektur mit anschließender Drahtextension durch die Tuberositas tibiae notwendig wurde. Der Erfolg war nach der zweiten durchgreifenden Behandlung, an die sich ein Beckengipsverband angeschlossen hatte, sehr befriedigend; der Patient wurde völlig geheilt entlassen.

Es ergaben sich somit 1,75 Prozent frühoperativ behandelte, einfache Frakturen.

Bei einem dritten Kranken wurde erst, nachdem ein Zugverband keine günstige Stellung der Bruchstücke herbeigeführt hatte, in der vierten Woche operativ gestellt. Der Patient wurde mit Beckengipsverbänden nachbehandelt. Der Erfolg war gut.

Bei den komplizierten Frakturen, die ausnahmslos den Schaft betrafen, war nur in einem Falle eine operative Versorgung der Wunde notwendig. Es handelte sich um eine schwere Weichteilverletzung mit großem Blutverlust am linken Oberschenkel, mit doppelter Fraktur desselben und einfacher Fraktur des gleichen Unterschenkels. Es wurde eine Drahtextension durch den Calcaneus gemacht und das Bein auf einer Braun'schen Schiene gelagert. Eine mäßige Infektion der Wunde machte einen gefensterten Gipsverband erforderlich; später wurde noch ein kleiner Sequester mittels Incision entfernt. Beide Frakturen heilten knöchern ab. Eine hinzugetretene Peronäuslähmung links und ein zurückgebliebenes Wackelknie auf derselben Seite verhinderten jedoch einen vollen Erfolg.

Bei einem anderen Fall war die Verletzung nur gering nach Art einer Durchspießung, und es genügte nach Reinigung und Jodierung ein einfacher Salbenverband zur Versorgung. Die Fraktur wurde mit einer Drahtextension durch den Calcaneus und anschließenden Gipsverbänden zur knöchernen Heilung gebracht.

Der dritte Fall war eine Fraktur bei einer Osteomyelitis des Oberschenkels eines siebenjährigen Knaben, deren Wunde offen behandelt wurde. Die Behandlung der

Fraktur selbst erfolgte durch Lagerung des ganzen Beines auf einer Volkmann'schen Schiene und fixierenden Bindenverband.

Bei der Behandlung der einfachen Frakturen des Oberschenkels wird die Drahtextension nach Kirschner durch den Schienenbeinknorren bevorzugt. Der vielfach übliche Heftpflasterextensionsverband wird kaum noch benutzt, wir haben ihn nur bei Frakturen des Schaftes bei Kleinkindern angewandt.

Nach Abnahme der Drahtextension wurde in allen Fällen ein Beckengipsverband angelegt, mit dem bereits nach einigen Tagen die ersten Gehübungen am Gehwagen, später mittels des Volkmann'schen Gehbänkchen durchgeführt wurden.

Die Drahtextension blieb für gewöhnlich 2—3 Wochen, nur in seltenen Fällen 4 und mehr Wochen bis zum Anlegen des Beckengipses, der wiederum bis 6 Wochen im Durchschnitt unberührt blieb. Da jedoch während dieser Zeit die Patienten bereits umhergehen konnten, war es in vielen Fällen möglich, sie nach Hause zu entlassen nud sie später nur zur Gipsabnahme wieder aufzunehmen. Auch hier wiederum erfolgte eine Verkürzung des Krankenhausaufenthaltes, die noch erheblicher wurde durch die ambulante Durchführung der Uebungstherapie.

War bei Schenkelschaftbrüchen keine ausgesprochene Dislokation vorhanden, so genügte oft der Beckengipsverband.

Aehnlich wurden die Schenkelhalsbrüche von Patienten versorgt, deren Alter und Allgemeinzustand eine zu lange und zu starre Ruhigstellung mittels Extensions- und Gipsverbandes wegen der Gefahr hinzutretender Komplikationen nicht zuließ, wie Decubitus, Pneumonien usw. In ganz desolaten Fällen wurde die betroffene Extremität einfach zwischen Sandsäcken gelagert, möglichst in Abduktion und Innenrotation. Mit den notwendigen Bewegungsübungen und der Masage wurde je nach dem Fortgang der Heilung nach etwa 6 bis 8 Wochen begonnen.

Ueber die Behandlung der Schenkelhalsbrüche wird in einer gesonderten Arbeit berichtet werden.

Am Oberarm wurden 97 einfache Frakturen behandelt. Hiervon waren 16 im Bereiche des Humeruskopfes, die übrigen 81 betrafen den Schaft.

Eine Indikation für einen operativen Eingriff war wegen verzögerter bzw. ausbleibender Callusbildung in sechs Fällen gegeben, und zwar bei 6 Schaftfrakturen, somit einen Prozentsatz von 6,19 ergebend.

In 5 Fällen wurde lediglich eine Anfrischung und Gegenüberstellung der Fragmente durchgeführt mit nachfolgender Ruhigstellung in 4 Fällen mittels Gipsverbandes, in einem Falle auf einer Abduktionsschiene. Bei dem 6. Fall mußte bei glattem Querbruch notgedrungen, um eine bessere Fixierung zu gewährleisten, eine Bolzung mit einem Elfenbeinstift gemacht werden. Auch hier eine zusätzliche Ruhigstellung durch einen Gipsverband.

Im übrigen wurde die Behandlung der Oberarmfrakturen wie folgt durchgeführt: Nach der Adaption, die grundsätzlich in Narkose vorgenommen wurde, folgte die weitere Fixierung der Extremität auf einer Abduktionsschiene. In Benutzung ist hier eine Lambergerschiene. Je nachdem es notwendig war, wurde die Stellung der Fragmente durch eine Draht- oder Heftpflasterextension gesichert. Beide Extensionsarten wurden ungefähr gleichmäßig angewandt. Auf diese Weise wurde in der Mehrzahl der Fälle verfahren. Lag der Bruch mehr zum distalen Drittel des Oberarmes und lag keine größere Dislokation vor, so wurde mittels einer dorsalen Gipsschale eine genügende Fixierung erzielt. Eine Gips-U-Schiene oder gar ein zirkulärer Gipsverband sind fast gar nicht zur Anwendung gekommen. Die Mehrzahl der Humeruskopffrakturen wurde, da sie eine gute Einkeilung der Fragmente aufwiesen, nach kurzem feststellenden Bindenverband mit einer Mitella weiterbehandelt. Vor allem geschah dieses mit Patienten höheren Alters, die diese „verbandlose" Behandlung mit den bald beginnenden Bewegungsübungen angenehm empfanden.

Nach der Abnahme des Extensions- oder Gipsverbandes wurde der Arm zeitweise in der Mitella getragen und gleichzeitig mit der Uebungsbehandlung begonnen.

Auch hier erfolgte eine recht frühe Entlassung aus dem Krankenhaus, da die Nachbehandlung mit Heißluft, Massage und Bewegungsübungen meistens ambulant durchgeführt werden konnte.

Bei den 28 einfachen Frakturen der Clavicula war in keinem Falle nötig, einen frühoperativen Eingriff zu machen.

Operativ wurde lediglich eine Pseudarthrosenbildung der rechten Clavicula nach Geburtstrauma bei einem achtjährigen Mädchen behandelt. Das Ergebnis war gut. Nach Entfernung der Callusmassen wurde eine Drahtnaht gelegt und der Arm in einem Désault'schen Verband für die Dauer von 10 Tagen fixiert. Lagerung des Armes in einer Mitella und Bewegungübungen. Schulter- und Ellenbogengelenk waren gut beweglich. Die Entlassung erfolgte vierzehn Tage post operationem nach mehrmaliger Röntgenkontrolle in ambulante Weiterbehandlung.

Die Behandlung der übrigen Frakturen beschränkte sich durchweg auf eine Ruhigstellung der betreffenden Extremität in einer Mitella mit baldigem Beginn der Uebungstherapie.

Die Erfolge dieser „verbandlosen" Behandlung des Schlüsselbeinbruches ist ein großer Fortschritt. Die Fraktur ist nach einigen Tagen schmerzlos, heilt sehr schnell. und, was die Hauptsache ist, die Gebrauchsfähigkeit des Armes wird sehr schnell gut.

Der Sayre'sche Heftpflasterverband kam nur in wenigen Fällen und dann auch nur für sehr kurze Zeit in Anwendung. Zwecks besserer Einstellung der Fragmente wurde in einigen Fällen ein Sandsack auf die etwas hervortretenden Bruchenden gelegt.

Die Mehrzahl der Patienten konnte bereits nach einer Woche in die ambulante Weiterbehandlung entlassen werden. Die Fälle, die im Krankenhaus durchbehandelt wurden, konnten nach 3—4 Wochen durchschnittlich beschwerdefrei und arbeitsfähig entlassen werden.

Auch an der Patella wurden nur einfache Frakturen verzeichnet. Von den 13 Brüchen wurden jedoch 11 oder 84,62 Prozent sofort operativ versorgt.

Die zwei konservativ behandelten Fälle wiesen keine Zerreißung des Streckapparates und Dislokation auf und wurden mittels eines bis über Oberschenkelmitte hinaufreichenden zirkulären Gipsverband ruhiggestellt. Beide wurden nach 6 Wochen Krankenhausaufenthalt mit guter Beweglichkeit in weitere ambulante Behandlung entlassen.

Die operative Versorgung geschah in Gestalt einer Drahtnaht, durch welche die Fragmente einander bis zum Kontakt genähert wurden. Die Fixierung der Extremität wurde durch Lagerung in einer Volkmann'schen Schiene durchgeführt. Mit den Bewegungsübungen und der sonsti-

gen medicomechanischen Behandlung wurde nach etwa zwei Wochen begonnen. Die Entlassung aus dem Krankenhaus erfolgte durchschnittlich nach 5—6 Wochen, nur wenige Fälle bedurften einer weiteren ambulanten Behandlung.

Wie mehrfach schon erwähnt, konnte der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt bedeutend verkürzt werden dadurch, daß in vielen Fällen die Patienten vorzeitig aus dem Krankenhaus entlassen wurden. Sie gingen entweder einige Tage nach der ersten Versorgung mit einem Gipsverband und sie brauchten nur zur Abnahme oder zum Wechsel desselben zu erscheinen, oder später mit einem leichten fixierenden Verband zur weiteren ambulanten Durchführung der abschließenden Uebungstherapie.

Bei den Frakturen des Unterschenkels betrug der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt 32,5 Tage.

Hierbei konnte beobachtet werden, daß die Frakturen der Tibia allein länger zu einer Konsolidierung, demnach zu ihrer Heilung brauchten als die Frakturen beider Knochen oder gar der Fibula allein.

Ausgedrückt wird dies durch den entsprechenden Krankenhausaufenthalt, der durchschnittlich bei Frakturen der Tibia 36,75, beider Knochen 33,75 und der Fibula 27 Tage betrug.

Weiterhin gewinnt man auf den ersten Blick den Eindruck, daß die Heilungsdauer bzw. der Aufenthalt im Krankenhause durch die Anwendung der Drahtextension erheblich verlängert wird. Zieht man jedoch in Betracht, daß gerade die schwersten, d. h. sich durch größere Zersplitterung und stärkere Dislokation auszeichnenden Frakturen mit diesem Verfahren behandelt wurden, so kommt man zu dem Schluß, daß wohl als wahrscheinlichere Ursache für die verlängerte Behandlung die Natur der Brüche an sich in Frage kommt. Auch hierbei führt die Tibia mit 37 Tagen Aufenthalt im Krankenhaus, gefolgt von den Brüchen beider Knochen mit 44 und den Brüchen der Fibula mit 34 Tagen. Diese Werte haben keinen großen Einfluß, da nur etwa $^1/_5$ der Unterschenkelbrüche so behanden, deren durchschnittlicher Krankenhausaufenthalt 45 Tage betrug.

Die Behandlung der Frakturen mit dem Gipsverband verkürzte den Krankenhausaufenthalt nur bei Brüchen beider Knochen und der Fibula, während er bei Brüchen

der Tibia annähernd gleich blieb. Auch hier steht die Tibia mit 38 Tagen an der Spitze, Brüche der Fibula und beider Knochen mit 26,5 bzw. 25,25 Tagen folgend.

Verhältnismäßig kurz im Krankenhaus behalten wurden günstige Frakturen der Fibula, die dann nur mit einem Schienenverband behandelt wurden. Sie blieben durchschnittlich nur 23 Tage.

Bei den Brüchen des Vorderarmes unterscheiden wir 6 früh operativ versorgte, die durchschnittlich 23,3 Tage im Krankenhaus blieben, und den Rest, der bei konservativer Behandlung im Durchschnitt 17 Tage erforderte .

Durchschnittlich befanden sich die Frakturen beider Knochen 18,75, die des Radius 17,75 und die der Ulna 12,75 Tage im Krankenhause.

Bei dem Oberschenkel betrug der Krankenhausaufenthalt durchschnittlich 52 Tage.

Die Frakturen des Oberschenkelschaftes blieben im Durchschnitt 47 Tage, die des Schenkelhalses 58 Tage.

Da in der Mehrzahl der Fälle die Behandlung der Frakturen durch einen Extensionsverband erfolgte, vornehmlich durch die Drahtextension durch den Calcaneus nach Kirschner, sollte man nach dem bei den Unterschenkelbrüchen Gesagten eine erheblich längere Krankenhausdauer für sie erwarten. Daß dem aber nicht so ist, zeigt ihr durchschnittlicher Aufenthalt von 33 Tagen, der kaum höher ist als der sonst übliche durchschnittliche Wert.

Der Dauerzug, der fast als Methode der Wahl in der Behandlung der Oberschenkelfrakturen anzusehen ist, verlängert an sich nicht die Heilungsdauer, sondern ihre Verlängerung liegt eher in der Art des Bruches begründet.

Die Oberarmfrakturen wurden durchschnittlich 32 Tage im Krankenhaus behalten.

Die 6 operativ versorgten Fälle weisen einen verhältnismäßig langen Krankenhausaufenthalt von durchschnittlich 50 Tagen auf.

Auch hier ist bei den mit einem Extensionsverband behandelten Fällen, die etwa ein Viertel aller Oberarmbrüche betrug, der Aufenthalt im Krankenhaus mit durchschnittlich 40 Tagen um eine Woche verlängert. Aber auch hier gilt dasselbe, wie das bei den Brüchen des Unter- und Oberschenkels schon Erwähnte.

Die Brüche des Schlüsselbeines waren durchschnittlich 16,7 Tage im Krankenhaus.

Die Mehrzahl der Fälle wurde vorzeitig entlassen und führte die weitere Uebungstherapie ambulant durch.

Bei den Brüchen der Kniescheibe finden wir zwei konservativ behandelten Fälle, deren Krankenhausaufenthalt durchschnittlich 27 Tage betrug. Die übrigen Fälle waren operativ versorgt worden und blieben durchschnittlich 40 Tage im Krankenhaus.

Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt der Kniescheibenbrüche betrug demnach 38 Tage.

Ueber die Heilungsdauer ist zu sagen, daß sie sich zum größten Teil mit der Dauer des Aufenthaltes im Krankenhause deckte. Es war sehr schwierig oder in vielen Fällen überhaupt nicht möglich, eine durchschnittliche Heilungsdauer festzustellen, da viele der Patienten, bei denen die weitere Nachbehandlung in Gestalt von Heißluft, Massage, Bewegungsübungen usw. ambulant erfolgen sollte, diese nicht im hiesigen Krankenhaus durchführten. Ambulatorien, Institute für physikalische Therapie und ähnliche waren die Stellen, die sie weiter versorgten.

Im großen und ganzen wurden die Patienten jedoch solange im Krankenhaus behalten, bis sie eine gewisse Funktionsfähigkeit des verletzten Gliedes aufweisen konnten. Dieses gilt besonders für die Frakturen des Oberschenkels und der Patella und auch zum Teil für die Frakturen des Unterschenkels, nämlich der durch ihre Bruchart besonders gefährdeten, wie schon oben erwähnt.

In der Gesamtzahl der Frakturen sind 18 bereits draußen Vorbehandelte einbegriffen, und zwar sind es 12 Frakturen, die wegen verzögerter Konsolidierung, und weitere 6, die wegen ausgebildeter Pseudarthrose zur weiteren Behandlung aufgenommen wurden. 7 verzögerte Konsolidierungen des Unterschenkels, 3 des Vorderarmes und 2 des Oberschenkels sowie 2 Pseudarthrosen des Unterschenkels, 2 des Oberschenkels, 1 des Oberarmes und 1 der Clavicula wurden mit Erfolg behandelt und zur Heilung gebracht.

Von den 701 frisch zur Aufnahme gelangten Frakturen zeigen 34 oder 4,85 Prozent schlechte Konsolidationstendenz. Hierbei handelt es sich um 21 Frakturen am Unterschenkel, 4 am Vorderarm, 8 am Oberschenkel und 1 am Oberarm.

Hieraus ersieht man, daß der Unterschenkel häufig eine gestörte Konsolidation aufweist. Die Häufigkeit beträgt 10 Prozent. Eine geringe Verschiebung erfährt dieser Wert

bei Berücksichtigung der einzelnen Brüche: beide Knochen 10,9 Prozent, Tibia 16 Prozent und Fibula 2 Prozent.

Allein ¾ der Fälle gestörter Konsolidation tritt bei den stark gesplitterten, komplizierten Frakturen auf. In drei Fällen sind gleichzeitig andere Frakturen vorhanden: beide Oberschenkel gebrochen, dann Mitbruch des Oberschenkels und schließlich Mitbruch des Oberarmes. In einem anderen Falle liegt eine ausgedehnte Wundinfektion vor mit geringer Heilungstendenz und starker Nekrosenbildung.

Die verzögerten Konsolidierungen des Vorderarmes beziehen sich auf 2 Brüche beider Knochen oder 5,8 Prozent und auf 2 Brüche der Ulna oder 8,7 Prozent. Die Gesamtzahl betreffend beträgt ihre Häufigkeit jedoch nur 2,7 Proz.

Und zwar trat die Störung der normalen Heilung bei 2 frisch operativ versorgten Fällen auf. In einem anderen Falle lag gleichzeitg eine andere Fraktur vor, im letzten Falle bildete die Ursache eine Wundinfektion.

Am Oberschenkel finden wir 10 Fälle oder 8,5 Prozent anormaler Heilung. 4 Fälle beziehen sich auf den Schaft und bleiben in einem Verhältnis von 8,3 Prozent; die anderen 6 Fälle betreffen den Schenkelhals im Verhältnis von 8,7 Prozent.

Am Oberschenkelschaft verzögerte sich die normale Heilung bei 2 komplizierten Frakturen, von denen eine noch eine einfache Fraktur des gleichseitigen Unterschenkels aufwies. In einem anderen Falle sind beide Oberschenkel gebrochen: und schließlich noch ein Fall nach einer frischen operativen Versorgung mit Drahtnaht.

Die verzögerten Konsolidierungen des Schenkelhalses haben durchweg ihre Ursache im Alter, Ernährungszustand der Patienten, entweder ausgesprochene Fettleibigkeit oder stark herabgesetzter Ernährungszustand. Ueber sie soll in einer besonderen Arbeit berichtet werden.

Am Oberarm beträgt die Häufigkeit der verzögerten Konsolidation nur 1 Prozent. Es handelte sich um einen Fall von gleichzeitigem Bruch der Tibia.

Aus dieser Uebersicht ersehen wir, daß die hauptsächlichste Ursache für die Störung der Konsolidation die komplizierten Frakturen mit ihrer starken Zersplitterung des Knochens und ihrer ausgedehnten Verletzung der Weichteile bilden. Daneben tritt als nächste Ursache das gleichzeitige Bestehen einer anderen oder sogar mehrerer Frakturen, eingedenk, daß durch die Größe der Aufgabe die Regenerationskraft erlahmt.

Als weitere Uusachen kommen das Alter, der Ernährungszustand und die Konstitution der Patienten in Frage; während die Frühoperation und die Wundinfektion wenig in den Vordergrund treten.

Die Behandlung der verzögerten Konsolidierung war neben den lokalen Maßnahmen auch allgemein gehalten, wozu besonders eine kräftige, abwechslungsreiche Ernährung gehört. Von einer parenteralen oder peroralen Verabreichung irgendwelcher Medikamente zur Förderung der Knochenneubildung wurde abgesehen, weil wir sie für zwecklos halten.

Das größere Gewicht wurde auf die lokale Therapie gelegt. Diese umfaßt in der Hauptsache Reiben der Fragmente gegeneinander, Beklopfen der Frakturstelle und das sogenannte „Gesundlaufen" im fixierten Gipsverband.

Nur in einem Falle wurden Eigenblutinjektionen verabreicht, um in Gestalt der Reizkörpertherapie die Callusbildung anzuregen. Ein Erfolg konnte jedoch diesem Verfahren nicht zugesprochen werden, da gleichzeitig lokale Maßnahmen zur Anwendung kamen.

Wir konnten mit unserer Art der Behandlung sehr befriedigende Ergebnisse erzielen. In fast allen Fällen kam es zur knöchernen Heilung, nur zwei Unterschenkel- und eine Vorderarmfraktur bildeten die Ausnahmen.

In diesen drei Fällen kam es zur Bildung einer Pseudarthrose, somit 0,43 Prozent der Gesamtzahl betragend.

Am Unterschenkel waren beide Knochen gebrochen. In dem einen Fall handelte es sich um eine einfache Fraktur, bei der am 5. Tage eine starke Rötung und schmerzhafte Schwellung über der Bruchstelle mit erheblichem Temperaturanstieg auftrat. Die entzündlichen Erscheinungen gingen jedoch sehr bald zurück, so daß von der geplanten Incision abgesehen wurde. Die Behandlung erstreckte sich auf eine Ruhigstellung mittels Drahtextension durch den Calcaneus, die zwei Wochen liegen blieb, nach deren Abnahme weitere Fixierung durch einen zirkulären Gipsverband bis zur Mitte des Oberschenkels: bei seiner Entfernung nach 7 Wochen waren die Bruchenden noch nicht fest verheilt. Massage, Reiben der Bruchenden aneinander jedoch ohne wesentlichen Erfolg. Bei der Entlassung in der 12. Woche mit einer Gipshülse war die knöcherne Heilung nicht endgültig. Wegen ausgebildeter Pseudarthrose wurde der Patient nach 2 Monaten wieder aufgenommen.

Der operative Eingriff in Gestalt der Aufsplitterung nach Kirschner brachte auch keinen Erfolg. Entlassung nach 10 Wochen mit einem Stützapparat, den Patient noch weiter trägt.

Der zweite Fall war auch ein einfacher Bruch des Unterschenkels. Behandlung mit Drahtextension und Gipsverbänden. Eine nach 3½ Jahren ausgebildete Pseudarthrose mit Ulceration der Haut über der Bruchstelle wurde mittels der Aufsplitterung nach Kirschner beseitigt. Im Verlaufe der Wundheilung trat eine starke Blutung auf, eine Wundinfektion mit Sequesterentfernung folgte, schließlich erfolgte die knöcherne Heilung nach 12 Wochen.

Der dritte Fall war eine Vorderarmfraktur, die wegen starker Dislokation ad axim nach 12 Tagen operativ gestellt wurde. Gipsverband, der nach 3 Wochen durch eine Gipschiene ersetzt wurde. Entlassung in der 7. Woche ohne knöcherne Heilung. Weitere Behandlung mit Heißluft und Massage ambulant. Bereits nach 7 Wochen erneute Aufnahme zur zweiten Operation. Entlassung nach 4 Wochen in ambulante Behandlung mit Heißluft und Massage.

Die Ursachen, die in den ersten beiden Fällen zur Pseudarthrosebildung führten, sind weniger in der Art der Behandlung zu suchen als vielmehr in dem unglücklichen Zusammenspiel von Faktoren, die alle als Ursache der Pseudarthrose gelten, deren Annahme jedoch nicht endgültig ist.

Der 3. Fall war noch keine richtig ausgebildete Pseudarthrose, so daß der operative Eingriff sich lediglich auf eine Freilegung und Adaption der Bruchstelle beschränkte.

Bei der Behandlung der ausgebildeten Pseudarthrosen wurde nur auf bereits bewährte Methoden zurückgegriffen. In erster Linie wurde die Aufsplitterung der Bruchenden nach Kirschner angewandt.

In einem Falle einer Pseudarthrose des Schenkelhalses wurde diese durch Resektion des atrophischen Kopfes und Versteifung des Hüftgelenkes mit bestem Erfolg beseitigt.

Und nur in einem Falle, bei einer Pseudarthrose der Clavicula, wurde der Draht angewandt. Die Entlassung dieses Patienten erfolgte nach verhältnismäßig kurzer Zeit in ambulante Behandlung mit guter Beweglichkeit im Schulter- und Ellenbogengelenk.

Der Erfolg unserer Behandlungsart der Pseudarthrosen kann als befriedigend bezeichnet werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß in ausführlicher Weise über Frakturen und ihre Behandlungsmethoden, die konservative Behandlungsart betonend, besonders die Drahtextension nach Klapp und Kirschner und den Gipsverband berichtet wird.

Zur operativen Adaptierung der Fragmente frischer, geschlossener Frakturen wurde nur in 3,92 Prozent der Fälle geschritten. Es wird auf die Gefahren dieser Methode hingewiesen.

Es wird außerdem der Versuch gemacht, die durchschnittliche Behandlungsdauer im Krankenhause festzustellen.

Besprochen werden dann noch ganz ausführlich die verzögerte Callusbildung und ihre dank sorgfältiger Behandlung immer seltener werdende Folgeerscheinung, die Pseudarthrosenbildung. Abschließend wird unsere Behandlung der Falschgelenkbildung, die wir nur in 0,43 Prozent der Fälle erlebten, geschildert.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Otto Nordmann für die Stellung des Themas und gütigen Ueberlassung des Materials meinen besten Dank sagen.

Schrifttum.

Ambros, Zygmunt: Z. Org. d. Chir. 88, 231/1938.
Arnaud, L.: Z. Org. d. Chir. 89/687/88. 1938.
Asal: Z. Org. d. Chir. 89, 62/63. 1938.
Bannasch: Zbl. f. Chir. 1938/1468/69.
Brandt, Georg: Arch. f. klin. Chir. 189/28 ff.
v. Bergmann, v. Bruns u. v. Mikulicz: Handb. d. prakt. Chirurgie, 1903.
Biebl, Max: Arch. f. klin. Chir. 194, 171 ff.
Bier: Arch. f. klin. Chir. 189.
Birt, Ed.: Arch. f. klin. Chir. 191, 327 ff.
Böhler, L.: Technik d. Knochenbruchbehandlung. 1937.
Bruns, Hans: Z. Org. d. Chir. 93, 85/1939.
Chiarolanza, R.: Z. Org. d. Chir. 89, 688.
Demel, Rudolf: Operative Frakturenbehandlung.
Ertl-Budapest: Arch. f. klin. Chir. 189.
Ferstl-Erlangen: Arch. f. klin. Chir. 189, 233.
Fervers, Carl.: Z. Org. d. Chir. 86, 193/1938.
Gebhardt, Karl: Z. Org. d. Chir. 93/1939.
Giangrasso, G.: Z. Org. d. Chir. 91, 312/1939.
Guleke, Nicolai: Schjerning, O. v.: Handbuch ärztl. Erfahrungen im Weltkriege. 1922.
Gurlt, E.-Berlin: Geschichte d. Chirurgie, 1898.
Haase, Werner: Arch. f. orthop. Chir. 37/1937.
Henschen-Basel: Arch. f. klin. Chir. 189.
Hubmann-Wolfenbüttel: Arch. f. klin. Chir. 189.
Jakovljevic, Wladim., u. Lindenschmidt, Michael: Zbl. f. Chir. 1937.
Impink, Robert: Z. Org. d. Chir. 87, 318/19. 1938.
Kernwein: Z. Org. d. Chir. 86.
Killian, H.: Arch. f. klin. Chir. 182, 159 ff.
Kirschner-Heidelberg: Arch. f. klin. Chir. 189.
Klages-Halle: Arch. f. klin. Chir. 189.
Klink-Berlin: Arch. f. klin. Chir. 189.
Kozdoba, A. S.: Z. Org. d. Chir. 92/1939.
Korczakowski, Jan.: Z. Org. d. Chir. 93, 214/1939.
Köhler-München: Arch. f. klin. Chir. 189.
König, Fr.: Arch. f. klin. Chir. 162/233, 1930.
König, Fr.: Operation an frischem und verschlepptem Knochenbruch.
König, Fr.: Lehrbuch der Chirurgie.
Küntscher: Zbl. f. Chir. 1937/1063—64.
Küntscher: Z. Org. d. Chir. 91/255, 1939.
Leiste, Ernst: Inaug. Diss. Göttingen, 1938.
Leriche, R.: Z. Org. d. Chir. 89/732.
Lexer: Arch. f. klin. Chir. 189/216 ff.
Lexer: Lehrb. d. allgem. Chirurgie, 1934.
Lexer: Arch. f. klin. Chir. 195/611 ff.
Lexer: Arch. f. orthop. Chir. 39, 1938.

Magnus: Arch. f. klin. Chir. 189, 191 ff.
Magnus: Arch. f. klin. Chir. 191, 547 ff.
Mansini, G.: Z. Org. f. Chir. 91, 90. 1939.
Martin, B.: Med. Welt 1937, 420/23.
Matti, H.: Z. Org. d. Chir. 91, 168/1939.
Matti, H.: Die Knochenbrüche und ihre Behandlung.
Melker, H., u. Dieffenbach, E.: Arch. f. klin. Chir. 195/18.
Mergingas, K.: Z. Org. d. Chir. 86.
Mennekes, Hans: Inaug. Diss. Münster, 1937.
Müller, Walther: ZBl. f. Chir. 1938.
Nakamura-Toshio: Z. Org. d. Chir. 89/1938.
Nieder: Handb. d. prakt. Chir. 1927.
Niessen-Frankfurt: Arch. f. klin. Chir. 189.
Nordmann, O.: Praktikum der Chirurgie. 1938.
Oblek, Benjamin E., und Halbstein, B. M.: Z. Org. d. Chir. 89/120/21, 1938.
Okonewsky, W.: Zbl. f. Chir. 1937.
Ostermann-Essen: Arch. f. klin. Chir. 189.
Pascalis, George: Z. Org. d. Chir. 89/687/88.
Pfab, Bruno: Arch. f. orthop. Chir. 38/1937.
Piotet, G.: Z. Org. d. Chir. 89/1938.
Poli, Antonio: Z. Org. d. Chir. 86.
Quervain, F. de: Kurzgef. Lehre v. d. Knochenbrüchen 1913.
Reckling, Friedr.: Inaug. Diss. Düsseldorf 1937.
Redwitz, E. von: Arch. f. klin. Chir. 182/649 ff.
Rehn, E.: Ztschr. f. ärztl. Fortb. 2/1939.
Reischauer, F.: Z. Org. d. Chir. 92/569, 1939.
Rodino, Diego: Z. Org. d. Chir. 91/440 ff. 1939.
Romana, Jorge de: Z. Org. d. Chir. 87/558/1938.
Rostock, Paul: Zbl. f. Chir. 1938. 939—43.
Rostock, Paul: Arch. f. klin. Chir. 191/557 ff.
Rudel-Altenburg: Arch. f. klin. Chir. 189.
Scheffler, Hans: Beob. u. Erg. bei einer 5jähr. Frakturenbehandlung, 2. Aufl. 1927.
Schönbauer, L.: in Kirschner-Nordmann „Die Chirurgie".
Schulze-Hohenlychen: Arch. f. klin. Chir. 189.
Sinn, Hans, Dieter: Zbl. f. Chir. 1937/1054—58.
Squirru, Carlos M.: Z. Org. d. Chir. 88/231, 1938.
Wagner, J. Huber: Z. Org. f. Chir. 87/395, 1938.
Wenzl, Otto: Der Chirurg 9/292—298, 1937.
Zimmermann, T. A.: Z. Org. d. Chir. 91/513, 1939.

Lebenslauf.

Am 26. März 1910 wurde ich, Albert Conrad M., in Riberalta/Bolivien geboren. Nach kurzem Besuch der dortigen Escuela Fiscal wurde ich im Jahre 1922 nach Deutschland geschickt. Hier besuchte ich zunächst die Mittelschule in Harburg-Wilhelmsburg und wurde zu Ostern 1923 für die Quinta des dortigen Realgymnasiums angenommen. Die Reifeprüfung bestand ich Ostern 1930 und begann im Sommersemester 1930 das Studium der Medizin in Erlangen, wo ich Ende des Sommersemesters 1932 die ärztliche Vorprüfung ablegte. Die klinischen Semester studierte ich in Berlin, Kiel und wieder Berlin, wo ich im Februar 1936 das ärztliche Staatsexamen bestand. Während des praktischen Jahres war ich zunächst an der Universitäts-Frauenklinik in Berlin (Direktor Prof. Stoeckel), dann an der Klinik für natürliche Heil- und Lebensweise der Universität Berlin (Leiter Prof. Jansen), anschließend an der inneren Abteilung der Heilstätte Beelitz/Mark (Leiter Dr. Frischbier) und dann an der chirurgischen Abteilung des Martin-Luther-Krankenhauses (Direktor Prof. O. Nordmann) tätig, wo ich anschließend noch bis Ende Mai 1938 verblieb. Vorübergehend arbeitete ich an der chirurgischen Abteilung des Krankenhauses Neukölln (Leiter Dr. Dencks). Vom Oktober 1938 bis August 1939 machte ich an der I. inneren Abteilung des Horst-Wessel-Krankenhauses im Friedrichshain, Berlin (Direktor: Prof. Dr. A. v. Domarus) das Jahr für innere Medizin ab. Da ich die Absicht habe, mich ganz der Chirurgie zu widmen, bin ich seit September 1939 (Kriegsanfang) an der I. chirurgischen Abteilung des Horst-Wessel-Krankenhauses im Friedrichshain, Berlin (Leiter: Chefarzt Dr. Berndt) als Assistent tätig.